CAPPE CHIMICHE

D.Lgs. 81/08 e s.m.i.

UNI EN 14175

Università Politecnica delle Marche

CAPPE CHIMICHE

LINEE GUIDA
per l'acquisto, l'installazione, l'uso e la manutenzione

UNIVERSITA' POLITECNICA DELLE MARCHE

S.S.G.E.

RIPARTIZIONE SICUREZZA E AMBIENTI DI LAVORO

RIPARTIZIONE ATTIVITÀ IMPIANTISTICO TECNOLOGICA E VIGILANZA TECNICA SUL PATRIMONIO IMPIANTISTICO

Piazza Roma, 22
60100 Ancona

tel. 071 2201

Versione 1.0 - Ott. 2012

*Un ringraziamento particolare al Prof. Emerito **Mario Governa**, in qualità di Delegato del Rettore per la Sicurezza, per il prezioso contributo alla redazione delle presenti "Linee guida", e per l'ampia opera di sensibilizzazione del personale universitario in materia di tutela della Salute e Sicurezza nei luoghi di lavoro.*

A cura di:

Ing. Filomena Savini
071-2202340
f.savini@univpm.it
R.S.A. — S.S.G.E.

Dott.ssa Rita Fraboni
071-2202282
r.fraboni@univpm.it
R.S.A. — S.S.G.E.

Ing. Roberto Merloni
071-2202328
r.merloni@univpm.it
R.A.I.T. — S.S.G.E.

P.I. Giovanni Pianetti
071-2204744
g.pianetti@univpm.it
Dipartimento SIMAU

CAPPE CHIMICHE
Linee guida per l'acquisto, l'installazione, l'uso e la manutenzione

Sommario

1 INTRODUZIONE 2
2 RIFERIMENTI NORMATIVI 2
3 TIPOLOGIA DI CAPPE CHIMICHE 4
3.1 Cappa chimica canalizzata all'esterno 5
3.2 Cappa chimica a ricircolo d'aria 5
4 EFFICIENZA DELLE CAPPE CHIMICHE ED IDONEITÀ ALL'UTILIZZO 6
5 ACQUISTO ED INSTALLAZIONE DI CAPPE CHIMICHE 7
5.1 Caratteristiche generali 8
5.2 Posizionamento della cappa nel locale laboratorio 9
5.3 Collaudo dopo installazione e consegna 9
6 CONTROLLI E MANUTENZIONE PERIODICHE 10
6.1 Scheda Tecnica e Registro dei controlli e manutenzione 10
6.2 Pulizie periodiche 10
6.3 Verifiche e manutenzione periodica annuale a carico della Struttura utilizzatrice 10
6.3.1 Sostituzione dei filtri 11
6.3.2 Misura della velocità di aspirazione frontale con anemometro 12
6.4 Verifiche e manutenzione straordinaria 13
7 CORRETTO UTILIZZO DELLE CAPPE CHIMICHE 13
8 RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI 15
9 ALLEGATI 15

1 INTRODUZIONE

Le cappe d'aspirazione da laboratorio, comunemente chiamate cappe chimiche, sono i principali dispositivi di protezione collettiva per la tutela della salute degli operatori dal rischio derivante dall'uso e manipolazione di agenti chimici pericolosi. Hanno lo scopo di ridurre alla fonte la concentrazione ambientale di polveri, fumi, gas e vapori di sostanze tossiche che si possono generare durante le attività svolte nei laboratori scientifici di ricerca e didattica e proteggono l'operatore da schizzi, incendi o esplosioni, infortuni e danni alla salute.

Le cappe chimiche sono da considerarsi zone di potenziale pericolo poiché all'interno possono svilupparsi atmosfere tossiche anche estremamente infiammabili od esplosive. Richiedono specifiche competenze per la scelta, la collocazione ed installazione in laboratorio e specifica formazione/addestramento dei lavoratori per il corretto utilizzo e manutenzione.

L'efficienza delle prestazioni del sistema complessivo della cappa chimica deve essere verificata sia al momento della prima installazione sia nel corso del tempo, attraverso un programma ben definito di controlli periodici. E' importante conoscere questi fondamentali strumenti di prevenzione e protezione ed adottare specifiche procedure per operare in sicurezza. Soprattutto, occorre considerare la cappa non come un elemento dell'arredo di laboratorio, alla stregua di un banco o di un armadio, ma come strumento di protezione primaria per la sicurezza dei lavoratori e come tale deve essere utilizzato e gestito nel migliore dei modi.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Diversi paesi hanno sviluppato nel tempo norme tecniche sugli standard di sicurezza da applicare nella progettazione ed arredamento dei laboratori ed in particolare SAMA std LF10 e ASHRAE 110-1995 (USA), DIN 12924 (Germania), BS 7258 (Inghilterra), AFNOR_XPX-15-203 (Francia) in riferimento alle cappe chimiche.

L'esigenza di uniformare le varie normative nazionali del settore e di definire nuovi standard prestazionali delle cappe chimiche ha portato all'emanazione della **normativa comunitaria UNI EN 14175 che fissa i requisiti di sicurezza e prestazione per tutte le nuove cappe di aspirazione immesse sul mercato comunitario.**

In particolare la norma tecnica EN 14175 – Cappe di aspirazione - è divisa in 6 parti:

UNI EN 14175-1:2004 – Parte1: Vocabolario
UNI EN 14175-2:2004 – Parte2: Requisiti di sicurezza e di prestazione
UNI EN 14175-3:2004 – Parte3: Metodi per prove di omologazione
UNI EN 14175-4:2005 – Parte4: Metodi di prova in loco
UNI EN 14175-5:2007 – Parte5: Raccomandazioni per l'installazione e la manutenzione
UNI EN 14175-6:2006 – Parte6: Cappe di aspirazione a volume d'aria variabile

In Italia la norma UNI EN 14175 è alla base del manuale UNICHIM[1] 193/3 edizione 2009 preso come base per la redazione delle presenti linee guida come specificato nei successivi capitoli.

La cappa aspirante è un'attrezzatura indispensabile nel laboratorio chimico e la legislazione italiana, attraverso il D.Lgs. 81 e s.m.i., fissa dei precisi obblighi a carico del datore di lavoro.

Di seguito si riportano alcune parti degli articoli più rilevanti del citato D.Lgs. inerenti le attrezzature di lavoro:

art. 71 D. Lgs. 81 e s.m.i.

***1**. Il datore di lavoro mette a disposizione dei lavoratori attrezzature …, idonee ai fini della salute e sicurezza e adeguate al lavoro da svolgere o adattate a tali scopi che devono essere utilizzate conformemente alle disposizioni legislative di recepimento delle direttive comunitarie.*

***2**. All'atto della scelta delle attrezzature di lavoro, il datore di lavoro prende in considerazione: a) le condizioni e le caratteristiche specifiche del lavoro da svolgere;*

[1] UNICHIM - Associazione per l'Unificazione nel settore dell'Industria Chimica

b) i rischi presenti nell'ambiente di lavoro;

c) i rischi derivanti dall'impiego delle attrezzature stesse

d) i rischi derivanti da interferenze con le altre attrezzature già in uso.

***3**. Il datore di lavoro, al fine di ridurre al minimo i rischi connessi all'uso delle attrezzature di lavoro e per impedire che dette attrezzature possano essere utilizzate per operazioni e secondo condizioni per le quali non sono adatte, adotta adeguate misure tecniche ed organizzative, tra le quali quelle dell' allegato VI.*

***4**. Il datore di lavoro prende le misure necessarie affinché:*

a) le attrezzature di lavoro siano:

1) installate ed utilizzate in conformità alle istruzioni d'uso;

2) oggetto di idonea manutenzione al fine di garantire nel tempo la permanenza dei requisiti di sicurezza …. e siano corredate, ove necessario, da apposite istruzioni d'uso e libretto di manutenzione;

…omissis…

***8.** Fermo restando quanto disposto al comma 4, il datore di lavoro, secondo le indicazioni fornite dai fabbricanti ovvero, in assenza di queste, dalle pertinenti norme tecniche o dalle buone prassi o da linee guida, provvede affinché:*

a) le attrezzature di lavoro la cui sicurezza dipende dalle condizioni di installazione siano sottoposte a un controllo iniziale (dopo l'installazione e prima della messa in esercizio) e ad un controllo dopo ogni montaggio in un nuovo cantiere o in una nuova località di impianto, al fine di assicurarne l'installazione corretta e il buon funzionamento;

b) le attrezzature soggette a influssi che possono provocare deterioramenti suscettibili di dare origine a situazioni pericolose siano sottoposte:

1. *ad interventi di controllo periodici, secondo frequenze stabilite in base alle indicazioni fornite dai fabbricanti, ovvero dalle norme di buona tecnica, o in assenza di queste ultime, desumibili dai codici di buona prassi;*
2. *ad interventi di controllo straordinari al fine di garantire il mantenimento di buone condizioni di sicurezza, ogni volta che intervengano eventi eccezionali che possano avere conseguenze pregiudizievoli per la sicurezza delle attrezzature di lavoro, quali riparazioni, trasformazioni, incidenti, fenomeni naturali o periodi prolungati di inattività;*

c) gli interventi di controllo di cui alle lettere a) e b) sono volti ad assicurare il buono stato di conservazione e l'efficienza a fini di sicurezza delle attrezzature di lavoro e devono essere effettuati da persona competente.

***9.** I risultati dei controlli di cui al comma 8 devono essere riportati per iscritto e, almeno quelli relativi agli ultimi tre anni, devono essere conservati e tenuti a disposizione degli organi di vigilanza.*

ALLEGATO VI D.Lgs. 81/2008 e s.m.e i.

…omissis…

*1 **Disposizioni generali applicabili a tutte le attrezzature di lavoro***

1.1 Le attrezzature di lavoro devono essere installate, disposte e usate in maniera tale da ridurre i rischi per i loro utilizzatori e per le altre persone, ad esempio facendo in modo che vi sia sufficiente spazio disponibile tra i loro elementi mobili e gli elementi fissi o mobili circostanti e che tutte le energie e sostanze utilizzate o prodotte possano essere addotte e/o estratte in modo sicuro.

1.2 Le operazioni di montaggio e smontaggio delle attrezzature di lavoro devono essere realizzate in modo sicuro, in particolare rispettando le eventuali istruzioni d'uso del fabbricante.

1.0.1 Le attrezzature di lavoro non possono essere utilizzate per operazioni e secondo condizioni per le quali non sono adatte.

…omissis…

1.8 Materie e prodotti pericolosi e nocivi

1.8.1 Presso le macchine e gli apparecchi dove sono effettuate operazioni che presentano particolari pericoli, per prodotti o materie: infiammabili, esplodenti, corrosivi, a temperature dannose, asfissianti,

irritanti, tossici o infettanti, taglienti o pungenti, devono essere esposte le disposizioni e le istruzioni concernenti la sicurezza delle specifiche lavorazioni.

Le cappe chimiche sono dei dispositivi di protezione collettiva e importanza fondamentale è il richiamo all'art. 64 comma 1-e del D.Lgs. 81 e s.m. e i. che cita: "***gli impianti e i dispositivi di sicurezza, destinati alla prevenzione o all'eliminazione dei pericoli, vengano sottoposti a regolare manutenzione e al controllo del loro funzionamento***".

La stessa azione di *controllo e prevenzione* è ancora richiamata con riferimento specifico al Titolo IX – Sostanze pericolose del medesimo D.Lgs. ed in particolare:

art. 224 – Misure e principi generali per la prevenzione dei rischi

1… omissis… i rischi derivanti da agenti chimici pericolosi devono essere eliminati o ridotti al minimo mediante le seguenti misure:

a) progettazione e organizzazione dei sistemi di lavorazione sul luoghi di lavoro;

b) fornitura di attrezzature idonee per il lavoro specifico e relative procedure di manutenzione adeguate;

art. 225 – Misure specifiche di protezione e di prevenzione

1… omissis… il datore di lavoro garantisce che il rischio sia ridotto mediante l'applicazione di

….

b) appropriate misure organizzative e di protezione collettive alla fonte del rischio;

…

3 TIPOLOGIA DI CAPPE CHIMICHE

La cappa chimica è caratterizzata da un sistema di aspirazione che, aspirando aria dall'ambiente attraverso l'apertura di lavoro frontale, determina un flusso d'aria innescato e mantenuto da un elettroaspiratore.

Le cappe chimiche sembrano apparentemente tutte uguali ma sono molte le differenze che le caratterizzano e non sempre di immediata comprensione.

La prima distinzione deve essere fatta tra **cappe canalizzate all'esterno (o convenzionali)** con elettroventilatore esterno e quasi sempre in posizione remota al termine del condotto di espulsione, e **cappe a ricircolo (cappe non convenzionali)** dotate di elettroventilatore e gruppi filtranti a bordo.

Tra le cappe convenzionali occorre distinguere tra quelle conformi alla norma tecnica europea EN14175 e quelle, più datate, conformi a norme tecniche nazionali come BS, DIN o AFNOR ormai superate.

Le cappe convenzionali possono essere a volume di aria espulsa costante (a velocità variabile, CAV) o a volume variabile (VAV), che permette di mantenere costante la velocità dell'aria indipendentemente dall'altezza dell'apertura frontale. Possono essere dotate di doppia parete posteriore per la ripresa dell'aria o esserne prive (cabine ventilate), avere rivestimenti interni e dotazioni speciali per specifiche applicazioni, come le cappe per radiochimica, per acido perclorico, acido fluoridrico, o quelle per distillazione.

Attenzione particolare merita il sistema VAV che garantisce maggiori prestazioni rispetto al sistema CAV poiché il controllo automatico del flusso assicura che il plenum della cappa non sia invaso da turbolenze indesiderate. E' inoltre un sistema che consente una notevole riduzione dei consumi energetici, dato che viene richiesta solo la portata necessaria al buon funzionamento della cappa.

Si distinguono dalle cappe chimiche (e quindi escluse dalle presenti linee guida), le cappe biologiche a flusso laminare (utilizzate per la manipolazione di agenti biologici) e i "glove box" (cappe tradizionali ad aspirazione diretta, utilizzate per operazioni in cui è necessario un completo isolamento dall'ambiente esterno).

3.1 Cappa chimica canalizzata all'esterno

Le cappe chimiche ad espulsione d'aria si compongono essenzialmente di una cabina, un condotto di aspirazione e un elettroventilatore. Gli inquinanti aspirati sono convogliati all'esterno con o senza depurazione (filtraggio). L'elettroventilatore può essere interno o esterno al laboratorio (a tetto). Esistono diverse tipologie di cappe chimiche ad espulsione d'aria, (occorre fare sempre riferimento al libretto specifico della casa costruttrice) ma in genere sono composte dagli elementi mostrati in fig. 1.

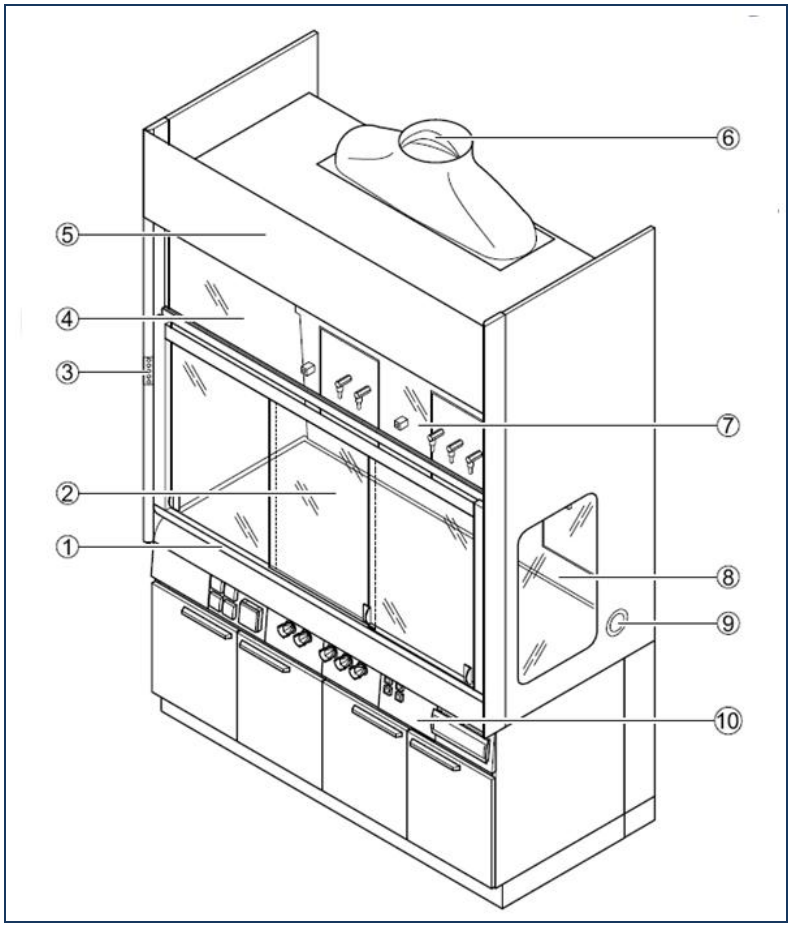


Fig. 1 Schema semplificato di cappa chimica ad espulsione d'aria

1) saliscendi frontale e orizzontali;2) piano di lavoro; 3)pulsantiera dei comandi; 4)vetrata; 5) pannello frontale mobile; 6) polmone di aspirazione; 7) parete di canalizzazione d'aria con moduli portaservizi; 8) spalla laterale parzialmente vetrata; 9)sportello per passaggio cavi; 10) mobiletto autoportante con traversa.

(da: Catalogo Waldner srl, 2011; http://www.waldnersrl.it/)

3.2 Cappa chimica a ricircolo d'aria

Le cappe a ricircolo d'aria hanno dimensione ridotta e comprendono in un corpo unico tutti i componenti della cappa. Sono costruite in forma appoggiabile al pavimento o al banco. Il piano di lavoro è chiuso entro una cabina frontale apribile trasparente collegata al sistema di depurazione (trappole ad assorbimento chimico, filtri a carbone attivo, ecc.) e di aspirazione (elettroventilatore) (fig. 2).

La depurazione dell'aria dai vapori tossici ha luogo per adsorbimento in fase solida; l'aria aspirata dall'elettroventilatore attraversa un letto di sostanze assorbenti (il filtro) che la purifica trattenendo le sostanze inquinanti per adsorbimento fisico o chimico.

Il grado di saturazione dei filtri è un fattore critico poiché la durata di un filtro dipende, oltre che dalla sua granulometria e dalla concentrazione e frequenza d'impiego delle sostanze da assorbire, anche dalle condizioni termo igrometriche dell'ambiente e dalla possibilità di assorbire sostanze volatili presenti nell'atmosfera del laboratorio anche nei periodi di non funzionamento della cappa.

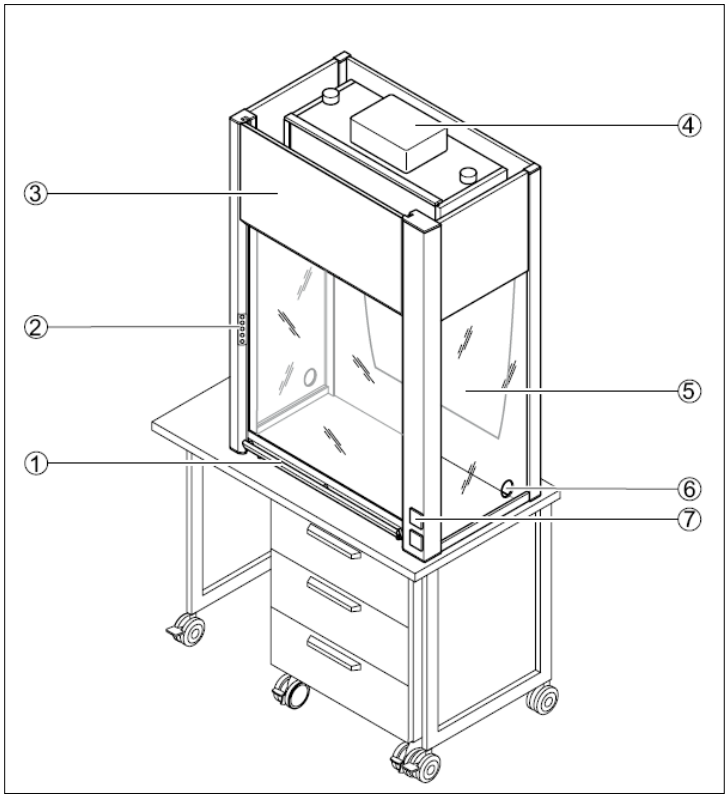


Fig. 2 Schema semplificato di cappa chimica a ricircolo d'aria

1) saliscendi frontale; 2)pulsantiera dei comandi; 3) pannello frontale mobile;4) canister per filtri con ventilatore; 5) parete posteriore con profilo di canalizzazione d'aria; 6)sportello per passaggio cavi; 7)prese elettriche.

(da: Catalogo waldner srl, 2011; http://www.waldnersrl.it/)

4 EFFICIENZA DELLE CAPPE CHIMICHE ED IDONEITÀ ALL'UTILIZZO

L'efficacia di aspirazione della cappa è determinata dalla velocità frontale dell'aria in entrata, nella sezione libera fra il bordo inferiore del telaio del pannello scorrevole ed il piano di lavoro nella zona sottostante. La tabella 1, tratta dal manuale UNICHIM192/3, riporta le indicazioni sulla velocità frontale in cappe per laboratori chimici fornite dalla Circolare del Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale [(2)] da normative europee, e da enti statunitensi.

Tali indicazioni prevedono che **la velocità frontale sia attestata fra 0.4 m/s, accettabile nel caso di sostanze a bassa pericolosità per la salute, a 0.85 m/s necessaria per sostanze molto tossiche, cancerogene, mutagene, ovvero sostanze con livelli di pericolosità inferiori ma i cui vapori sono pesanti.**

Nel caso di lavorazioni con polveri, è opportuno che la velocità frontale sia prossima a 1 m/s, secondo l'indicazione COSHH[3]; velocità frontali superiori potrebbero comportare rischi di turbolenza, con possibile fuoriuscita degli inquinanti nella zona di lavoro.

Nel 2009 l'Istituto Superiore di Sanità ha pubblicato un rapporto su "lavorare con prodotti pericolosi" (Rapporti ISTISAN 09/41) nel quale afferma che:

> *"Una buona efficienza di una cappa utilizzata per il trattamento di sostanze tossico-nocive (etichettate con croce di Sant'Andrea e/o teschio), **si ha quando l'aspirazione** (distribuita in tutte le direzioni) **garantisce una velocità frontale dell'aria aspirata non inferiore a 0,5 m/s**; tali valori sono da intendersi riferiti a 40 cm di apertura del frontale e sono da controllare con cadenza annuale. Nel caso in cui non si possa conoscere preventivamente la pericolosità*

[2] Circolare del Ministero del Lavoro e della previdenza sociale n. 46 del 12 giugno 1979, D.P.R. 19 marzo 1956, n. 303, Normativa tecnica generale per la prevenzione dei rischi da ammine aromatiche nelle industrie.

[3] HSE –COSHH, *Fume cupboard, Engineering control*, scheda 201

di una sostanza, come può accadere in attività di ricerca, è sempre opportuno considerare i prodotti di reazione sconosciuti come potenzialmente pericolosi, prendendo di conseguenza le precauzioni del caso."

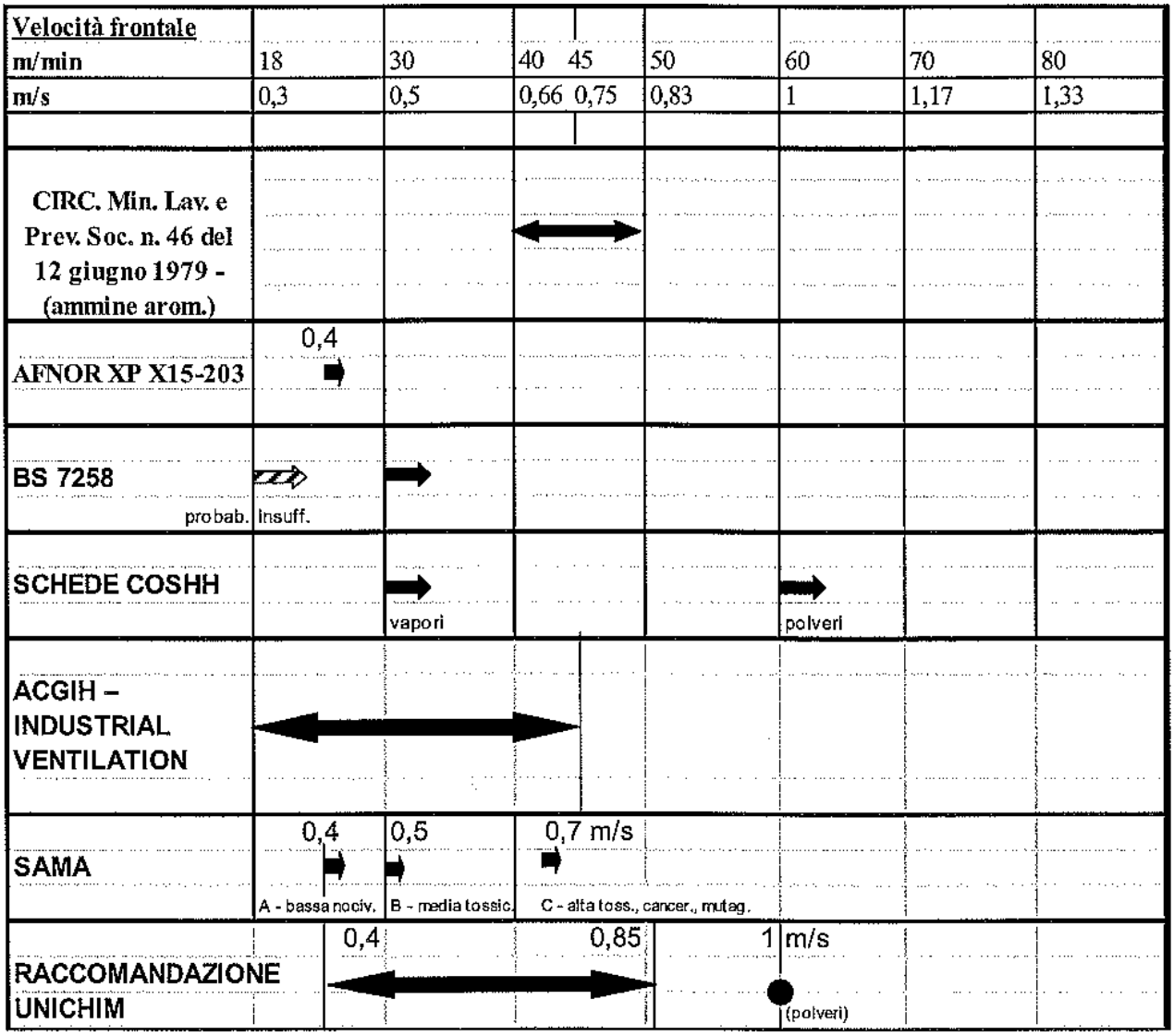


Tabella 1 - Indicazioni di fonte normativa, legislativa e di buona tecnica sulla velocità frontale in cappe per laboratori chimici. (Fonte: Manuale UNICHIM 192/3)

5 ACQUISTO ED INSTALLAZIONE DI CAPPE CHIMICHE

L'acquisto ed installazione di cappe chimiche, come qualsiasi altra strumentazione di laboratorio, è a carico delle Strutture dell'Ateneo.

Anche se apparentemente banali nel loro schema di funzionamento, le cappe chimiche richiedono specifiche competenze per la loro scelta e per la collocazione ed installazione nel locale laboratorio. Pertanto, anche in considerazione delle necessarie modifiche strutturali che potrebbero rendersi necessarie (canalizzazioni, posizionamento aspiratore a tetto, ecc), **il Datore di Lavoro della struttura è tenuto a coordinarsi con il SSGE nelle varie fasi di acquisto ed installazione**.

Inoltre, non potendo escludere a priori l'uso di sostanze di pericolosità elevata, è bene optare per una soluzione che soddisfi gli standard più elevati in termini di efficienza.

5.1 Caratteristiche generali

Le cappe chimiche di nuova acquisizione devono essere conformi alla norma tecnica UNI EN 14175 e dotate di marcatura CE.

Di seguito sono elencate le principali caratteristiche previste nella Parte 2 della predetta Norma Tecnica:

- la larghezza esterna della cappa deve essere preferibilmente compresa tra 120 e 150 cm, la profondità compresa tra 60 e 120 cm, altezza della superficie di lavoro non superiore a 90 cm;
- la cappa deve essere progettata in modo da contenere e rimuovere i contaminati generati da un processo in atto al suo interno e capace di minimizzare gli effetti delle perturbazioni esterne come le correnti dell'aria ambiente, il movimento dell'operatore e del personale presente in laboratorio;
- in termini di sicurezza le cappe chimiche devono soddisfare tutti i requisiti riportati nella norma EN 13150:2001 parte 5 (riguardante i requisiti di sicurezza e metodi di prova per i banchi di lavoro per laboratorio);
- i materiali utilizzati per la struttura della cappa devono essere tali da sopportare gli stress chimici, meccanici e termici a cui sono sottoposti durante l'impiego e devono essere difficilmente combustibili;
- il saliscendi frontale deve essere trasparente e realizzato in materiale che garantisca un ottima protezione contro spruzzi accidentali di sostanze. Possono essere usati vetri temperati o vetri stratificati in accordo con EN 12600 2B/2C o ISO 12543-1 o idonei materiali plastici;
- il saliscendi deve avere un'altezza operativa massima, chiaramente indicata sulla cappa, preferibilmente di 500 mm e comunque non oltre i 600 mm e deve essere dotato di un meccanismo di sicurezza che impedisca l'effetto ghigliottina in caso di rottura di un cavo di sospensione. Non devono essere previsti saliscendi sulle pareti laterali;
- la cappa deve essere dotata di un indicatore di flusso per indicare in modo non ambiguo il corretto funzionamento della cappa e di un sistema indipendente per testare in modo manuale o automatico (autotest) il suddetto indicatore. L'indicatore deve essere dotato di allarme acustico e visivo per evidenziare eventuali malfunzionamenti;
- le utenze per fluidi devono avere gli erogatori posizionati nello spazio di lavoro e facilmente accessibili mentre i rubinetti devono essere posti all'esterno in posizione da disturbare il meno possibile il flusso di aria in ingresso. I rubinetti per gas combustibili devono avere una protezione che eviti l'apertura accidentale (secondo EN 14056);
- le prese elettriche devono, per quanto possibile, essere poste al di fuori dello spazio di lavoro; se disposte al di sotto del piano di lavoro, devono essere protette contro il possibile contatto con i liquidi e devono avere una protezione minima IP44 (secondo EN 60529);
- la cappa deve essere corredata di **specifico manuale d'istruzioni rilasciato dal costruttore** che deve contenere almeno le informazioni seguenti: descrizione delle principali parti costituenti, istruzioni per l'installazione, istruzioni generali per il funzionamento e per la sicurezza, istruzione per la manutenzione e la pulizia , elenco delle parti di ricambio, test report.

5.2 Posizionamento della cappa nel locale laboratorio

L'adeguato posizionamento della cappa aspirante in laboratorio, da concordarsi con il SSGE, deve tenere conto in particolare della circolazione dei flussi d'aria nell'ambiente e delle necessità pratiche dell'operatore.

In generale:

- deve essere evitato il posizionamento di cappe in prossimità di porte, finestre o bocchette di immissione di aria condizionata poiché i flussi di aria che generano possono andare ad influire all'interno della cappa;
- le cappe non devono trovarsi in corrispondenza del passaggio di persone. I movimenti dell'aria possono influire negativamente sul flusso d'aria della cappa;
- le cappe non devono essere posizionate vicino a strumenti che potrebbero influire sul flusso d'aria della barriera;
- le cappe non devono essere posizionate una di fronte all'altra a distanza inferiore a 3 metri;
- i sistemi di espulsione all'esterno devono essere realizzati limitando al minimo la lunghezza dei condotti e i gomiti;
- e' da evitare l'immissione in una cappa chimica o nel suo condotto di estrazione , di un'altra apparecchiatura o armadio. Normalmente tale operazione porta ad una diminuzione dell'efficienza di aspirazione della cappa chimica stessa.

Raccomandazioni sugli spazi minimi necessari tra cappa ed elementi strutturali del laboratorio (muro, colonne, porte, finestre) sono contenute nella norma EN 14175 parte 5.

Altre indicazioni a riguardo possono inoltre essere trovate nella norma UNI EN 14056 "Arredamento di laboratorio – Raccomandazioni per la progettazione e l'installazione"

5.3 Collaudo dopo installazione e consegna

Il primo collaudo di una nuova cappa chimica dopo consegna ed installazione in laboratorio deve essere effettuato da tecnici specializzati in presenza di personale universitario (vedi successivo punto 2).

Il primo collaudo certifica la corretta installazione della cappa, controlla gli effetti dei flussi d'aria del laboratorio e l'efficienza del sistema di contenimento ed estrazione dell'aria. Pertanto è opportuno, nel contratto di acquisto, prevedere la fase di collaudo e condizionarne all'esito il pagamento.

I test di collaudo previsti per le cappe chimiche di nuova installazione da eseguirsi c/o il cliente e certificati secondo normativa vigente sono descritti nella norma tecnica EN 14175 parte 4 – Test "on site" e comprendono:

1) Ispezioni:
    a. ispezione visiva delle parti costituenti prendendo come riferimento quanto richiesto dalla EN 14175-2 (obiettivi, caratteristiche costruttive e valori minimi per le prestazioni);
    b. ispezione visiva dell'assemblaggio effettuato e dell'integrità di tutte le parti dopo l'installazione;
    c. ispezione della documentazione fornita dal costruttore (test report secondo EN 14175-3 ed eventuali test separati per propositi specifici quali rumore, luminosità, materiali, ecc).
2) Prove on site:

    I test di prova, verbalizzati e firmati dal collaudatore e dal tecnico dell'Università, devono essere eseguiti con le modalità descritte nella norma Tecnica UNI EN 14175-Parte 4 e comprendono:
    a. velocità frontale

b. portata estratta
c. caduta di pressione
d. visualizzazione della portata
e. velocità dell'aria nella stanza
f. test degli allarmi
g. test del contenimento (piano interno, esterno o entrambi)
h. rumorosità

Durante le misurazioni le porte e le finestre della stanza devono rimanere chiuse e non devono esserci apparecchiature o inutili ostruzioni in prossimità della cappa in prova.

Tutta la documentazione inerente il collaudo deve essere allegata al Registro dei Controlli e Manutenzione della cappa.

6 CONTROLLI E MANUTENZIONE PERIODICHE

Come riportato nell' introduzione normativa è **obbligo del Datore di Lavoro sottoporre a regolare manutenzione e al controllo del funzionamento tutte le cappe chimiche** presenti ed in uso presso i laboratori assegnati. Ogni cappa deve essere identificata attraverso **una Scheda Tecnica da apporre sulla cappa** o in prossimità della stessa e corredata del Registro dei Controlli e Manutenzioni secondo quanto specificato nel paragrafo seguente.

6.1 Scheda Tecnica cappe chimiche e Registro dei Controlli e Manutenzione

Ogni cappa deve essere corredata di una SCHEDA TECNICA conforme all'allegato 1, preferibilmente da affiggere sulla cappa stessa.

Per ogni cappa inoltre dovrà essere predisposto Il REGISTRO DEI CONTROLLI E MANUTENZIONI costituito da copia della Scheda Tecnica come frontespizio e dalle schede dei controlli e manutenzione conformi all'allegato 2, conservate in ordine cronologico. In ogni "*Scheda controlli e manutenzione*" saranno annotati, oltre ai dati identificativi della cappa, tutti i dati delle manutenzioni e verifiche dell'efficienza effettuate. Dovranno inoltre essere allegati al suddetto Registro i verbali dei controlli e manutenzioni rilasciati dai tecnici autorizzati che hanno effettuato l'intervento.

E' Responsabilità del Datore di Lavoro, coadiuvato dal Responsabile dell'attività didattica e di ricerca in Laboratorio, la regolare tenuta ed aggiornamento della Scheda Tecnica e del Registro dei Controlli e Manutenzione.

Di seguito sono indicati gli interventi raccomandati per la generalità delle cappe chimiche; ulteriori controlli e operazioni potrebbero rendersi necessarie quando previste dalla casa costruttrice e/o installatrice della cappa secondo quanto riportato nel manuale rilasciato dal fabbricante.

6.2 Pulizie periodiche

La prima regola da rispettare per mantenere efficiente una cappa chimica è la pulizia quotidiana a fine giornata per rimuovere le macchie prodotte da eventuali spruzzi di materiale: molte sostanze chimiche possono macchiare le superfici interne della cappa se non prontamente rimosse. E' inoltre raccomandabile:

- *Pulizia del plenum di estrazione*: semestrale o annuale, a seconda dell'uso.
- *Lavaggio interno della cappa:* annuale.

6.3 Verifiche e manutenzione periodica annuale a carico della Struttura utilizzatrice

1. DOCUMENTAZIONE A CORREDO DELLA CAPPA:

- controllare che siano disponibili ed aggiornate la Scheda Tecnica, il Registro dei Controlli e Manutenzioni, le procedure operative con le istruzioni per l'operatore;
- verificare la congruità delle lavorazioni con l'efficienza della cappa.

2. VETRO FRONTALE:
   - controllo del regolare scorrimento del vetro frontale (e degli eventuali vetri a scorrimento orizzontale);
   - controllo della presenza ed efficienza dei distanziatori salvadita.
3. STRUTTURA ED IMPIANTI;
   - controllo della struttura per la verifica di elementi non fissati o con vite allentate;
   - controllo della struttura del pannello frontale, del saliscendi (eventuale sostituzione delle funicelle dei contrappesi, oliatura delle carrucole), controllo dell'integrità del ripiano interno, dei pannelli laterali, delle cerniere degli armadietti sottocappa, ecc.;
   - controllo dell'impianto gas/fluidi: rubinetti, vasca, ecc.;
   - controllo dell'impianto elettrico a servizio della cappa, compreso il funzionamento degli allarmi secondo le indicazioni del costruttore;
   - controllo dell'illuminazione (garantire almeno 800 lux) e delle lampade UV, se presenti;
   - controllo e rimozione dell'eventuale presenza di prese multiple o altre utenze elettriche non autorizzate all'interno del vano cappa.
4. EFFICIENZA DI ASPIRAZIONE:
   - controllo delle ore di funzionamento tramite stima o apposito indicatore se presente per la sostituzione dei filtri come specificato nel paragrafo dedicato;
   - misura della velocità di aspirazione frontale con anemometro secondo il manuale UNI CHIM 192/3 come specificato nel paragrafo dedicato;
   - verifica della direzione dell'aria nella barriera frontale (smoke test o simili).

6.3.1 Sostituzione dei filtri

Le cappe con espulsione d'aria all'esterno con camini convogliati al di fuori dei locali e superiormente alla maggiore altezza degli edifici circostanti, possono non richiedere l'applicazione di filtri in uscita dalla cappa sebbene siano consigliabili in caso di concentrazioni elevate di agenti particolarmente tossici (es. cancerogeni).

Viceversa, per cappe con ricircolo interno dell'aria, i filtri sono indispensabili, devono essere specifici per le lavorazioni svolte ed è fondamentale la loro sostituzione periodica.

La sostituzione dei filtri deve essere eseguita da tecnici specializzati evitando il più possibile la produzione di polveri e la contaminazione dell'ambiente.

A tal fine:

- Ogni filtro, una volta asportato, deve essere messo in un doppio sacco di plastica, chiuso ermeticamente e smaltito come "rifiuto speciale pericoloso".
- Se non fosse evitabile la temporanea deposizione dei filtri sul piano di lavoro della cappa o sul pavimento, tali piani vanno preventivamente ricoperti con un telo di plastica, da smaltire a sua volta chiuso in un doppio sacco di plastica, come "rifiuto speciale pericoloso".
- Qualora, malgrado tutte le precauzioni, durante le operazioni si producesse polvere, essa non deve assolutamente essere rimossa a secco (come ad esempio con panno asciutto, scopa, aspirapolvere), ma esclusivamente con panno inumidito con una soluzione di acqua e ipoclorito di sodio, partendo dalla zona più pulita verso il centro di quella più sporca, ripetendo la pulizia tre volte e cambiando ogni volta il panno usato. Al termine tutti i panni usati vanno chiusi in un doppio sacco di plastica e smaltiti come "rifiuto speciale pericoloso".

Per quanto riguarda la periodicità della sostituzione, questa è funzione di diversi fattori (portata dell'elettroventilatore, tipologia di contaminante, ecc.), spesso difficili da controllare, soprattutto nel caso di uso saltuario della cappa. Può essere indubbiamente utile seguire le raccomandazioni fornite dal costruttore, annotando su un registro la data di sostituzione e quella di scadenza e/o verificare periodicamente la differenza di pressione sul flusso d'aria rispettivamente a monte e a valle del filtro. Il gradiente di pressione, infatti, varia in funzione della progressiva saturazione del filtro stesso. Esistono dispositivi (sostanzialmente manometri) automatici in grado di misurare in continuo tale differenza di pressione e segnalare (acusticamente o visivamente) il raggiungimento della soglia di saturazione del filtro stesso.

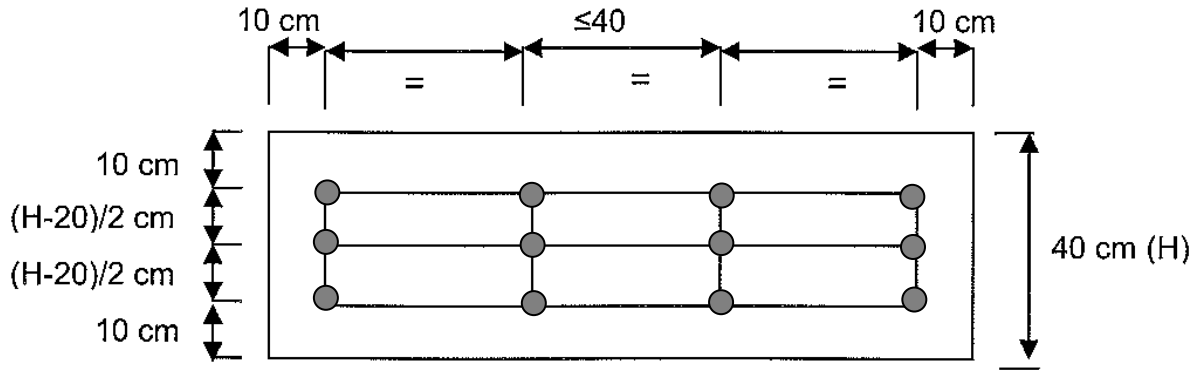
In ogni caso, in assenza di indicazioni più specifiche, va prevista la sostituzione dei filtri almeno ogni 12 mesi, indipendentemente dall'utilizzo della cappa (Istituto Superiore Sanità, 2009)**.**

6.3.2 Misura della velocità di aspirazione frontale con anemometro

La velocità frontale (la velocità con la quale l'aria entra nella cappa) è, insieme ad una concezione aerodinamica dell'interno della cappa, un elemento fondamentale per la definizione dell'efficienza e del campo di applicazione della cappa stessa.

Di seguito è esplicitata la modalità di misura della velocità di aspirazione frontale con anemometro secondo il manuale UNI CHIM 192/3 che recepisce la norma EN 14175-3.

Le misurazioni vanno effettuate in punti determinati dalle intersezioni di linee ideali giacenti nel piano di scorrimento del pannello frontale, come schematizzato nella figura seguente ed identificabili dal bollino grigio



In pratica si definiscono linee verticali più esterne distanti 10 cm dai montanti laterali fissi e linee verticali interne alle precedenti spaziate fra loro di non più di 40 cm. Con lo scorrevole sollevato di 40 cm dal piano di lavoro, si definiscono quindi 2 linee orizzontali distanti 10 cm dal piano stesso e 10 cm dal bordo inferiore del pannello scorrevole, nonché l'asse centrale (in pratica le misure vengono effettuate su 3 linee orizzontali distanti 10 cm fra loro).

"La velocità frontale determinata in ciascun punto, rappresentata dalla media di misurazioni di almeno 60 secondi (minimo tre letture, se lo strumento non fornisce automaticamente la media), non deve essere inferiore a quella minima prestabilita per la cappa. La velocità frontale media per quella posizione dello scorrevole è data dalla media dei valori misurati nei vari punti" (UNI CHIM – 192/3)

Ogni verifica di funzionalità della cappa deve essere annotata nel Registro dei Controlli e Manutenzione della cappa allegando il report tecnico contenente tutti i valori ottenuti firmato dall'esecutore delle misure. Nel Report deve essere annotata anche la strumentazione utilizzata, il certificato di taratura e la data di scadenza del certificato stesso.

6.4 Verifiche e manutenzione straordinaria

Qualora in occasione dei controlli periodici e sulla base dei certificati di verifica dell'efficienza di aspirazione vengano riscontrate velocità anomale o malfunzionamenti dovuti al motore di aspirazione posto in copertura o al condotto di espulsione è compito del Datore di Lavoro darne comunicazione al SSGE- RAIT che, previa verifica di quanto dichiarato, provvederà a ripristinare il corretto funzionamento dell'impianto.

7 CORRETTO UTILIZZO DELLE CAPPE CHIMICHE

L'efficienza di una cappa chimica è influenzata dalle condizioni ambientali d'uso e **l'operatore stesso può influenzarne il livello di sicurezza**. Un utilizzo errato può comportare rischi per l'operatore e per l'ambiente di lavoro.

Tutte le operazioni con prodotti chimici pericolosi devono essere svolte sotto cappa e comunque sempre quando tale indicazione è data nella scheda di sicurezza dei prodotti da manipolare.

Nel caso in cui non si possa conoscere preventivamente la pericolosità di una sostanza o miscela, come può accadere in attività di ricerca, è sempre opportuno considerare i prodotti di reazione sconosciuti come potenzialmente pericolosi, prendendo di conseguenza le precauzioni del caso.

Di seguito vengono riportati consigli e raccomandazioni per il miglior utilizzo possibile della cappa chimica.

- Prima di iniziare ad usare una cappa, aprire l'aspirazione ed accertarsi del suo funzionamento, attraverso il manometro, se esistente, o con l'uso di una fialetta fumogena (o, quali temporanei succedanei un foglio di carta o un fazzoletto).
- Verificare che il frontale scorra regolarmente, senza particolari resistenze.

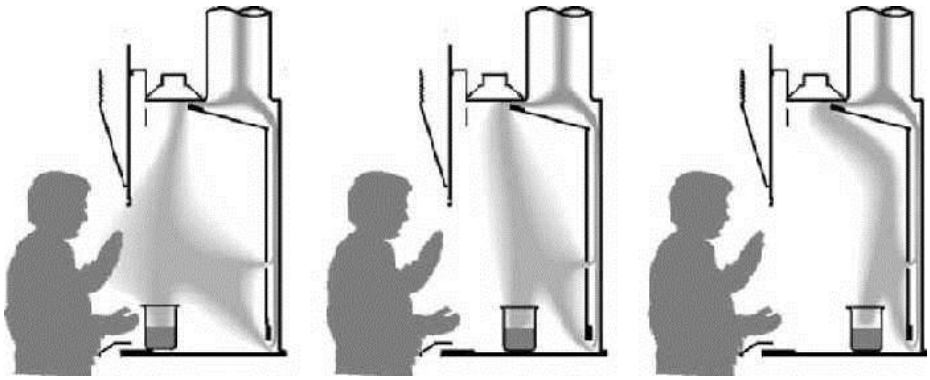


Fig. 3.- Dispersione dei fumi in funzione del posizionamento del materiale sul piano di lavoro.
(Tratta da: http://web.princeton.edu/sites/ehs/labsafetymanual/sec6b.htm)

- Evitare di creare correnti d'aria in prossimità della cappa in funzione: evitare quindi l'apertura di porte e finestre, il transito frequente di persone nel locale.
- Tenere sotto cappa solo il materiale strettamente necessario, ponendolo lontano almeno 15-20 cm dall'apertura frontale. La zona lavorativa e tutto il materiale devono essere tenuti il più possibile verso il fondo della cappa, senza dover per questo sollevare maggiormente il pannello frontale.
- Per non ostacolare il flusso dell'aria lungo il piano della cappa, se fosse necessario utilizzare attrezzature che ingombrino il piano, esse vanno sollevate almeno di 5 cm dal piano, con opportuni tappi, distanziate dalle pareti e poste in modo da non ostruire le feritoie di aspirazione.

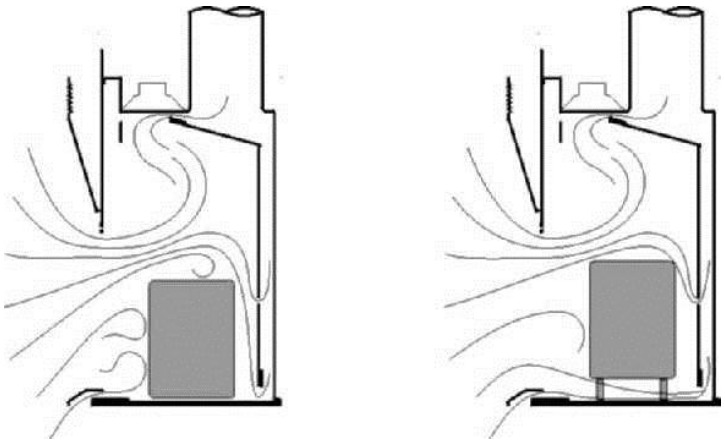


Fig. 4.-.Canalizzazione dell'aria in presenza di oggetto ingombrante sotto cappa
(Tratta da: http://web.princeton.edu/sites/ehs/labsafetymanual/sec6b.htm)

- Se fosse necessario usare apparecchiature elettriche, queste devono essere adatte ad atmosfera con pericolo di incendio. Ogni connessione elettrica deve essere esterna alla cappa.
- Durante l'attività lavorare con il frontale abbassato il più possibile (più il frontale è abbassato, meno il funzionamento della cappa risente di correnti presenti nel locale) comunque con una massima apertura non superiore a 40 cm dal piano di lavoro.
- Posizionarsi leggermente scostati dall'apertura frontale al fine di evitare turbolenze; non introdursi all'interno della cappa (ad es. con la testa) per nessun motivo.
- Al termine del lavoro sgomberare e pulire il piano di lavoro. Ogni operatore deve pulire la cappa, facendo eventualmente uso di prodotti specifici a seconda delle sostanze da lui adoperate; ciò al fine di evitare rischi impropri per chi userà la cappa successivamente.
- Quando la cappa non é in uso, spegnere l'aspirazione e chiudere il frontale.

INOLTRE:

- Tutti gli utenti della cappa devono essere a conoscenza delle procedure di emergenza da compiere in caso di esplosione o incendio nella cappa.
- Il lavoro che coinvolge microrganismi patogeni deve essere svolto sotto una cappa di biosicurezza e non una cappa chimica.
- Non utilizzare la cappa come deposito di materiale, o come mezzo per lo smaltimento di reagenti mediante evaporazione forzata.
- Non usare il lavello della cappa per smaltire agenti chimici o rifiuti.

Infine è bene ricordarsi che una cappa chimica con estrazione diretta dell'aria verso l'esterno (senza filtro) non è un dispositivo di controllo dell'inquinamento. Tutti i contaminanti che sono rimossi dal sistema di aspirazione sono rilasciati direttamente in atmosfera.

8 RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Decreto Legislativo 9 Aprile 2008 n. 81. Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro e successive modifiche ed integrazioni.

Istituto Superiore di Sanità, 2009. Malaguti Aliberti L., Di Prospero Fanghella P., Izzo P., Alessandrelli M., Masciulli R. Lavorare con prodotti pericolosi. Roma: Rapporti ISTISAN 09/41.

Parrello P.A. La manutenzione preventiva delle cappe da chimica e delle cabine di sicurezza microbiologica. ASCCA, Luglio/Settembre n. 3; 2006.

PBI international. La corretta scelta, posizionamento ed impiego di cappe chimiche aspiranti a filtrazione molecolare in laboratorio. Nota applicativa n. 1450, novembre 2005.

UNICHIM edizione 2009. Manuale n. 192/3 – La sicurezza nei laboratori – Valutazione dei rischi chimici.

UNI EN 14175-1:2004 – Cappe di aspirazione, parte 1- Vocabolario

UNI EN 14175-2:2004 – Cappe di aspirazione, parte 2 - Requisiti di sicurezza e di prestazione

UNI EN 14175-3:2004 – Cappe di aspirazione, parte 3 - Metodi per prove di omologazione

UNI EN 14175-4:2005 – Cappe di aspirazione, parte 4 - Metodi di prova in loco

UNI EN 14175-5:2007 – Cappe di aspirazione, parte 5- Raccomandazioni per l'installazione e la manutenzione

UNI EN 14175-6:2006 – Cappe di aspirazione, parte 6 - Cappe di aspirazione a volume d'aria variabile

9 ALLEGATI

Allegato 1 – Scheda Tecnica Cappa Chimica

Allegato 2 – Scheda Controlli e Manutenzione

SCHEDA TECNICA CAPPA CHIMICA

PARTE1/2

STRUTTURA: .....

DATORE DI LAVORO: .....

RSPP: .....

SEZIONE / LABORATORIO: .....

RESPONSABILE attività didattica e ricerca in laboratorio: .....

UBICAZIONE: Edificio: ……. Numero stanza: .....

N° INVENTARIO: …… DATA/ANNO DI INSTALLAZIONE: .....

CASA COSTRUTTRICE	MODELLO	SERIE	N° MATRICOLA

Tipologia cappa chimica: ☐ con canalizzazione all'esterno dell'aria

☐ a ricircolo d'aria ☐ altro _____

Sistema di espulsione: ☐ aspiratore su cappa ☐ aspiratore a copertura (tetto)

☐ altro _____

Velocità motore: ☐ costante ☐ regolabile (specificare tipo)_____

Presenza di filtri: ☐ NO ☐SI (specificare tipo) _____

Periodicità della sostituzione del filtro: _____

Libretto di manutenzione/istruzione: ☐presente ☐assente

Cappa con dichiarazione di conformità alle norme:_____

(come specificato sulla cappa o nel libretto di istruzione)

☐ DATI DI INSTALLAZIONE E COLLAUDO

Ditta……. **data…….**

Rispondenza all'ordine: □ conforme □ non conforme

Prove di funzionamento: □ conforme □ non conforme

☐ MISURA DELLA VELOCITÀ DI ASPIRAZIONE FRONTALE

Normativa di riferimento…… ……..……..

Velocità frontale media (m/s)……..Altezza vetro frontale……..

CAPPA IDONEA ALL'USO SPECIFICO CON SOSTANZE A:

☐ **Tossicità LIEVE** ☐ **Tossicità MODERATA** ☐ **Tossicità ALTA**

Data compilazione scheda_____ Firma del Datore di Lavoro _____

SCHEDA TECNICA CAPPA CHIMICA

PARTE 2/2

VERIFICA DEL MANTENIMENTO DELL'EFFICIENZA DELLA CAPPA

a cura del Datore di Lavoro e/o Responsabile dell'attività Didattica/Ricerca

SOSTITUZIONE FILTRO: *Firma*

Data: ……..…….. Tipologia: ……..…… ……..……..……..

Data: ……..…….. Tipologia: ……..…… ……..……..……..

Data: ……..…….. Tipologia: ……..…… ……..……..……..

Data: ……..…….. Tipologia: ……..…… ……..……..……..

Data: ……..…….. Tipologia: ……..…… ……..……..……..

Data: ……..…….. Tipologia: ……..…… ……..……..……..

Data: ……..…….. Tipologia: ……..…… ……..……..……..

Data: ……..…….. Tipologia: ……..…… ……..……..……..

Data: ……..…….. Tipologia: ……..…… ……..……..……..

VARIAZIONI DELL' IDONEITA' DELLA CAPPA ALL'USO SPECIFICO CON SOSTANZE A TOSSICITA':

Data *Firma*

☐ LIEVE ☐ MODERATA ☐ ALTA ……. ……..……..

☐ LIEVE ☐ MODERATA ☐ ALTA ……. ……..……..

☐ LIEVE ☐ MODERATA ☐ ALTA ……. ……..……..

☐ LIEVE ☐ MODERATA ☐ ALTA ……. ……..……..

☐ LIEVE ☐ MODERATA ☐ ALTA ……. ……..……..

☐ LIEVE ☐ MODERATA ☐ ALTA ……. ……..……..

☐ LIEVE ☐ MODERATA ☐ ALTA ……. ……..……..

☐ LIEVE ☐ MODERATA ☐ ALTA ……. ……..……..

☐ LIEVE ☐ MODERATA ☐ ALTA ……. ……..……..

☐ LIEVE ☐ MODERATA ☐ ALTA ……. ……..……..

SCHEDA CONTROLLI E MANUTENZIONE

DATA: …… **NUMERO PROG. SCHEDA……**

STRUTTURA: ……

Datore di Lavoro: ……

RSPP: ……

SEZIONE / LABORATORIO: ……

Responsabile attività didattica e ricerca in laboratorio: ……

UBICAZIONE: Edificio: ……. Numero stanza: ……

N° INVENTARIO: …… DATA/ANNO DI INSTALLAZIONE: ……

Casa Costruttrice:…… Modello:……..

INTERVENTO EFFETTUATO DA:

☐ **Controllo funzionamento**

☐ **Manutenzione ordinaria** ☐ **Sostituzione Filtro**

☐ **Manutenzione straordinaria** ……..

Controllo funzionamento: misura della velocità di aspirazione frontale

Normativa di riferimento……..……...……..

Velocità frontale media (m/s)…….. Altezza vetro frontale……..……..

Controllo efficienza dei distanziatori salvadita:	☐ idoneo	☐ non idoneo	☐ N.A.
Controllo efficienza movimentazione vetro:	☐ idoneo	☐ non idoneo	☐ N.A.
Controllo funzionamento lampade Neon:	☐ idoneo	☐ non idoneo	☐ N.A.
Controllo funzionamento lampada UV:	☐ idoneo	☐ non idoneo	☐ N.A.
Controllo efficienza allarmi:	☐ idoneo	☐ non idoneo	☐ N.A..
Controllo efficienza impianto elettrico:	☐ idoneo	☐ non idoneo	☐ N.A.
Controllo utenze gas/fluidi:	☐ idoneo	☐ non idoneo	☐ N.A.
Controllo efficienza filtri:	☐ idoneo	☐ non idoneo	☐ N.A..

NOTE:

……

……

……

REPORT DEL TECNICO ALLEGATO ☐ SI ☐ NO

FIRMA

Data…….. ……